



جمعية المهندسين الملكية المصرية

محاضرة عن

محطات القوى الكهربائية على نهر سنت لورنس
وما أنشئ في حوضه من صناعات

للمهندس صوف الدين الشافى

وكيل إدارة المحطات والطلبات بمصلحة الميكانيكا والكهرباء

ألقيت بجمعية المهندسين الملكية المصرية في ٩ فبراير سنة ١٩٤٨

طبعة الاعتماد بمصر

ESEN-CP8-BK-0000000224-ESE

00426232



جمهورية مصر العربية

محاضرة عن

محطات القوى الكهربائية على نهر سنت لورنس

وما أنشئ في حوضه من صناعات

للمهندس صبرح الدين الشافعي

وكيل إدارة المحطات والطلبات بمصلحة الميكانيكا والكهرباء.

القيت بجمعية المهندسين الملكية المصرية في ٩ فبراير سنة ١٩٤٨.

طبعة الاعتماد بمصر

محطات القوى الكهربائية على نهر سنت لورنس

وما أنشأ في حوضه من صناعات

أيها السادة :

أشكر لحضرات أعضاء جمعية المهندسين تفضلهم بدعوتي لمحاضرتكم هذه الليلة عن محطات توليد القوى الكهربائية التي أنشئت في حوض نهر سنت لورنس وما أنشأ حولها من صناعات هامة .

مقدمة

كانت كندا إلى عدة سنين مضت لا تتجاوز الربع قرن تعتبر من الممالك الزراعية وكانت زراعة القمح والحبوب وأخشاب الغابات وتجارة الفراء تعتبر الثروة الرئيسية لهذه البلاد حتى توافر المهندسون في السنين الأخيرة على استغلال القوة المائية الهائلة والهبة الإلهية الكبيرة التي منحها الطبيعة لأهل هذه البلاد السعيدة وذلك من المياه المتدفقة المتساقطة في روافد نهر سنت لورنس العظيم فأنشأوا عليها عدة محطات لتوليد القوى الكهربائية من المياه المتساقطة بلغ مجموع قوتها ٥,٧٠٠,٠٠٠ حصانا واستطاعوا بتوافر هذه القوى الهائلة الرخيصة أن يقوموا بثورة صناعية خاطفة قلبت إقليم كويك (Quebec) رأساً على عقب فأصبح يفوق أعظم المناطق الصناعية في العالم وساعدت الحرب العالمية الثانية على سرعة وصوله إلى ذروة مجده وقمة إنتاجه .
والآن نبدأ بدراسة حوض نهر سنت لورنس وما أنشأ في حوضه من

محطات لتوليد القوى الكهربائية والمناطق الصناعية الكبرى التي تكتلت حول هذه المحطات :

ينبع نهر سنت لورنس من بحيرة أيرى وأنتاريو ويسير إلى الشمال الشرقى فاصلا الولايات المتحدة عن كندا - ويحد شمالا ولايتى نيويورك وفيرمونت من الولايات المتحدة - ويحد جنوبا إقليمى أنتاريو وكويبك بكندا ويصب في خليج سنت لورنس ويبلغ طوله نصف طول نهر النيل (أنظر الرسم نمرة ١).

ويقع على هذا النهر وروافده ثلاثة مساقط للمياه هامة :

- ١) Niagara Falls الأولى - مساقط شلالات نياجرا الشهيرة
- 2) St. Mourice River الثانية - مساقط نهر سانت موريس
- 3) Saguenay River الثالثة - مساقط نهر الساجوني

١ - مساقط شلالات نياجرا :

هذه المساقط ذات شهرة عالمية تغني عن الوصف وهي أول مساقط للمياه استغلها المهندسون لتوليد القوى الكهربائية في العالم وذلك منذ سنة ١٩٠٣ . (أنظر الرسم نمرة ٢)

يوصل نهر نياجرا الذي يبلغ طوله ٣٥ ميلا (٥٦ كيلومترا) بحيرة أيرى (Erie) والتي منسوب مياهها ٥٧٢ قدما (١٧٤ مترا) فوق سطح البحر بحيرة أنتاريو (Ontario) والتي منسوب مياهها ٣٤٦ قدما (٧٥ مترا) فوق سطح البحر وكما ترون حضرانكم يبلغ الفرق بين المنسوبين ٣٢٦ قدما (٩٩ مترا) ويقع هذا النهر بين الولايات المتحدة وكندا ويجرى في العشرين ميلا الأولى (٣٢ ك - م) بانحدار بسيط مع اتساع في مجراه يختلف بين نصف ميل وميل

Niagara Falls

DE No 2

CANADA

Ontario Lake R.L. + 246 FT.

(162 FT.)

Fall

2600 FT.

Goat Island

Niagara Falls

1000 FT. (167 FT.)

Fall

Niagara River

U.S.A.

Erie Lake R.L. + 572 FT.

572
246
326

(٨٠٠ - ١٦٠٠ متراً) ثم يبدأ في الضيق وشدة الانحدار إلى أن يصل إلى أقصاه عند النقطة المسماة حلوة الحصان (Horseshoe Falls) عند جزيرة جوت (Goot Island) حيث يبلغ السقوط ١٦٢ قدماً (٤٩ متراً) في عرض لا يزيد عن ٢٦٠٠ قدماً (٧٩٠ متراً) وذلك في الجانب الكندي ، وسقوط ١٦٧ قدماً (٥١ متراً) في عرض ١٠٠٠ قدم (٣٠٥ متراً) في الجانب الأمريكي ولواستخدمت جميع مياه هذا النهر بفرق سقوطه البالغ ٣٢٦ قدماً (٩٩ متراً) بين بحيرتي أيرى وأتاريو لأمكن توليد قوة كهربائية تبلغ ثمانية مليون حصان ولكن بناء على معاهدة الحدود والمياه الموقعة سنة ١٩٠٩ - ١٩١٠ بين الولايات المتحدة وبريطانيا العظمى وذلك لتنظيم استخدام قوة انحدار المياه في النهر والابقاء على المساطط الطبيعية الهيجة والتي تجذب السياح من جميع أنحاء العالم. فقد اتفق على عدم استغلال أكثر من ٥٦٠٠٠ قدماً مكعباً في الثانية (١٥٨٥ م^٣/ث) من مياه النهر المتساقطة في توليد الكهرباء ولأسباب فنية أخرى روى أن يخص الجانب الأمريكي ٣٠٠٠٠ قدماً مكعباً في الثانية (٥٦٥ م^٣/ث) والجانب الكندي ٣٦٠٠٠ قدماً مكعباً في الثانية (١٠٢٠ م^٣/ث) على أن يمد الجانب الكندي الجانب الأمريكي بكمية من الكهرباء توازى الفرق بين النصفين .

ويوجد الآن في الجانب الأمريكي ثلاث محطات لتوليد الكهرباء مجموع قوتها ٥٥٢٥٠٠ حصاناً

بنيت الأولى من سنة ١٩٠٣ - ١٩١٨

والثانية من سنة ١٩١٨ - ١٩٢٠

والثالثة من سنة ١٩٢١ - ١٩٢٤

وتسمى محطات شوليكوف لتوليد الكهرباء

وهناك محطتي آدمز ١ و ٢ وهما أول محطتين بنيتا في العالم لتوليد القوى الكهربائية من مساقط المياه وقد بدىء بإنشاء الأولى سنة ١٨٩٤ والثانية سنة ١٩٠٢ — وتحتوى الأولى على عشر وحدات قوة كل منها ٥٥٠٠ حصان وتعطى تيارا ذا وجهين (2-phase) وضغط قدره ٢٢٠٠ فولت و ٢٥ ذبذبة. والترينيات من نوع فرانسيس وتحتاج كل منها عند الحمل الكامل إلى ٤٠٠ قدم مكعب من الماء في الثانية (١١,٣ م^٣/ث) عند سقوط قدره ١٣٥ قدما (٤١ مترا) وسرعة ٢٥٠ لفة في الدقيقة.

وقد أعيد لف مولدات المحطة نمرة ١ سنة ١٩٢٠ حيث غيرت إلى تيار ذى ثلاثة أوجه (3 — phase) وضغط قدره ١٢٠٠٠ فولت ويحول التيار المولد من المحطة نمرة ٢ إلى تيار ذى ثلاثة أوجه بواسطة محولات سكوت (Scott) وضغط ١٢٠٠٠ فولت ثم يتصل بالتوازي مع تيار المحطة نمرة ١ وينقل إلى محطة فرعية قريبة حيث يرفع ضغطه إلى ٦٠٠٠٠ فولت ثم ينقل للصانع القريبة المتعددة.

ويوجد في الجانب الكندي ثلاث محطات أخرى تتبع شركة انتاريو لتوليد القوى الكهربائية (Hydro Electric Power Commission of Ontario) مجموع قوتها ٨٥٠٠٠٠ حصان وهى كالآتي :

(١) محطة كوين ستون (Queenstone Power Station) وقوتها ٥٢٥٠٠٠ حصان

وتحتوى على خمسة وحدات قوة كل منها ٦٥٠٠٠ حصان .

وخمسة وحدات أخرى قوة كل منها ٥٥٠٠٠ حصان .

وتشتغل على سقوط قدره ٣٠٠ قدم (٩٢ مترا) .

وتصرف التربينه عند الحمل الكامل ١٨٠٠ قدما مكعبا فى الثانية (٣م٥١/ث)

وسرعة قدرها ١٨٧٥ لفة فى الدقيقة .

وضغط المولدات المبدئى هو ١٢٠٠٠ فولت يرفع بمحولات متصلة اتصالا

نجميا (Star) إلى ١٣٢٠٠٠ فولت للعمل بالجهد الكنديه وإلى ٦٠٠٠٠ فولت

بواسطة محولات متصلة اتصالا مثلثيا (Delta connection) للتيار الداخلى إلى جهة الولايات المتحدة .

(٢) محطة انتاريو (Ontario Power Station)

وقوتها ١٨٠٠٠٠ حصان .

(Toronto Power Station) ومحطة تورانتو

وقوتها ١٥٠٠٠٠ حصان

(ب) مساقط نهر سانت موريس :

ينبع نهر سانت موريس من مرتفعات لورنتين (Laurantain Height)

وهو نهر صغير لا يزيد طوله عن ٣٤٠ ميلا (٣٨٦ كيلو مترا) . إلا أن القدرة

الالهية صممت مجراه تصميميا هندسيا بديعا جعلت منه منبع ثروة كبيرة ونعيم

مقيم لسكان إقليم كويك فقد نحتت الطبيعة مجراه وسط الصخور والتلال

فأصبح خزاننا طبيعياً لاحتجاز المياه الزائدة وجعلت ماء النهر يندفع فى مجرى

يختنق تارة فزدداد سرعة المياه المتساقطة اندفاعا حيث تكون شلالا طبيعيا

صالحا لاستغلال القوة الكهربائيه منه ثم تنفرج مياه النهر بعد ذلك فى وادى

متسع تناسب فيه وبعد مسافة صالحة يختنق النهر تارة أخرى ويسبب سقوطا

بمائلا وهكذا يسير النهر فى سلسلة متتالية من هذه المساقط الطبيعية إلى أن

يصل لنهاية سقوطه البالغة ١٣٢٥ قدما (٤٠٤ مترا) حيث يصب فى نهر

سنت لورنس عند مدينة تروا ريفر (Trois River) (أنظر الرسم نمرة ٣)
وقد استطاعت يد المهندس البارعة استغلال المساقط المائية في هذا
النهر إلى أقصى درجة وسخرتها في توليد القوى الكهربائية — ففي أوائل
القرن الحالى أو حوالى سنة ١٩٠١ تأسست شركة شاوينجان للياه والقوى
(The Shawingan Water & Power Company) وخولت لها الحكومة
الكندية حق استغلال القوى من مساقط شاوينجان على نهر سانت موريس
وعلى بعد عشرين ميلا من مصبه في نهر سنت لورنس واستطاعت هذه الشركة
في ربع قرن أن تلعب بدور هام في بناء التقدم الصناعى العظيم لأقليم كويك
وتجعله في مقدمة الأقاليم الصناعية في العالم وذلك بإضافة (مليون) حصان
من القوى الكهربائية المولدة من مساقط مياه هذا النهر وإنشاء شبكة كهربائية
كبيرة لسد حاجة كثير من الصناعات المختلفة الموزعة في هذه المنطقة ،

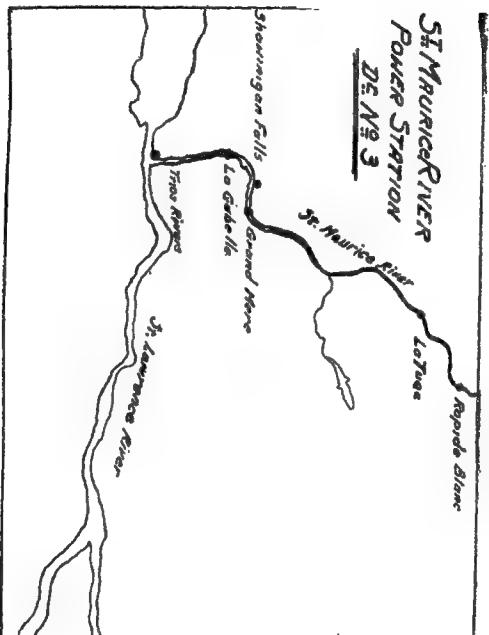
وتملك هذه الشركة خمسة محطات لتوليد القوى الكهربائية على نهر سانت
موريس وبمجموع قوتها في الوقت الحاضر ١١٣٠٥٠٠ حصان ويقومون الآن
ببناء محطة جديدة بجوار محطة شاوينجان ستكون قوتها ١٩٥٠٠٠ حصان .
وهذه المحطات هي كالآتى :

(١) محطة رايب بلانك Rapid Blanc

تحتوى هذه المحطة على خمسة وحدات كل منها قوة ٤٠٠٠٠ حصان وبها
حل لوحدة احتياطى أى أن مجموع قوتها ٢٠٠٠٠٠ حصان .

والمولدات من النوع العمودى المغلق والمتصل اتصالا مباشرا بالترينيات
المائية من نوع فرانسس (Francis) وتشغل على سقوط قدره ١١٢ قدما
(٣٤ مترا) .

**St. Maurice River
Power Station
DE. N° 3**



(٢) محطة لانوك (La Tuque)

تحتوى أيضا على خمسة وحدات قوة كل منها ٤٤٥٠٠ حصان وبها محل
لوحدة احتياطي وبمجموع قوتها ٢٢٢٥٠٠ حصان . وتعتبر هذه المحطة أحدث.
محطات هذه الشركة إذ بنيت سنة ١٩٤٢ ومولداتها من النوع العمودى المغلق
الذى يبرد بالماء ويتصل اتصالا مباشرا بترينيات من نوع فرانسس (Francis)
وتشتغل على سقوط قدره ١١٤ قدما (٣٥ مترا) .

(٣) محطة جراند مير (Grand Mére)

بنيت هذه المحطة سنة ١٩١٩ وبها ثمانية وحدات قوة كل منها حوالى
٢٥٠٠٠ حصان وبمجموع قوتها حوالى ٢٠٠,٠٠٠ حصان .
وهى لا تبعد إلا بضعة أميال شمالى شاوينجان فولز ومشهورة بجمال
منظرها الخارجى الخلاب .

(٤) محطات شاوينجان فولز Shawigan Falls

تعتبر محطات شاوينجان المتجاورة . القلب النابض لهذه المجموعة الكهربية
الضخمة وبجوارها مباني الشركة الرئيسية وهى تشمل الآن عشرين للوحدات
الكهربية الدائرة فقط بمجموع قوتها ٣٣٥,٠٠٠ حصان وهى أول ما أنشأته
الشركة من محطات القوى على نهر سانت موريس .

محطة شاوينجان مرة ١

وتحتوى على خمسة وحدات بنيت سنة ١٩١٤ قوة كل منها ١٥,٠٠٠
حصان وترينياتها من نوع فرانسس الأفقى صناعة شركة ا. ب . موريس

والمولدات صناعة شركة الوستنج هاوس وسرعتها ٢٢٥ لفة في الدقيقة .
ثم أضيفت لها ثلاث وحدات سنة ١٩٢٦ وسنة ١٩٢٧ وسنة ١٩٢٨ قوة
كل منها ٣٠,٠٠٠ حصان وتربيناتها من نوع فرانس الرأسى وسرعتها ١٣٨,٥
لفة في الدقيقة صناعة شركة البلدين ، والمولدات صناعة شركة الجنرال الكتريك
وضغطها ١١,٠٠٠ فولت .

محطة شاوينجان نمرة ٢

تحتوى هذه المحطة على ستة وحدات ثلاثة منها قوة كل منها ١٠,٠٠٠
حصانا وثلاثة أخرى قوة كل منها ٨٠٠٠ حصان .
والتربينات من نوع فرانس الأفقى وسرعتها ١٨٠ لفة في الدقيقة وهى
صناعة ا . ب . موريس (بولدين) .
والمولدات صناعة شركة الوستنج هاوس تيارها متغير ذا وجهين و ٣٠
ذبذبة وبغير التيار الى ثلاثة أوجه بواسطة محولات متصلة بطريقة
سكوت (Scott)

(٥) محطة لاجابيل (La Gaballe)

بنيت هذه المحطة حوالى سنة ١٩٢٦ وتحتوى على خمسة وحدات قوة كل
متها ٣٤,٤٠٠ حصانا وبمجموع قوتها ١٧٢,٠٠٠ حصان .
وتربيناتها من النوع ذى المروحة الأفقى (Vertical Propeller-Type
Turbines) وتشغل على سقوط قدره ٦٠ قدما (١٨,٣ مترا) .
ولقد كان لتوافر القوى الكهربائية الرخيصة فضل خلق صناعات

كبيرة متعددة في هذه المنطقة وأهمها صناعة الورق والألمونيوم والكريد والصناعات الكيماوية والسيوفان والكاربورندم والصلب الغير قابل للصدأ (Stainless Steel) والغزل والنسيج وصناعة السفن والطائرات والنادق والنخائر والمفرقات وماشبهها .

وإلى حضراتكم بيان عن توزيع القوى الكهربائية في هذه المنطقة

٥١,٩ ٪	من القوى مستهلك في صناعة الورق
٢٥,٢ ٪	التعدين والصناعات الكيماوية
١٣,٨ ٪	للنافع العامة بواسطة الشركات
٤ ٪	للأفراد بالقطاعي
٢,٤ ٪	الاسيستس (الأمينت)
٢,٧ ٪	أشياء مختلفة

وهذه الشركة تباع القوى الكهربائيه للشركات الصناعية المختلفة بسعر الحصان الواحد المخصص لها طول السنة ٢٠ دولارا . (أو ملين واحد للكيلوات ساعة) .

(ج) مساقط نهر الساجوني (Saguenay River) :

نهر الساجوني أو النهر الخالد المقدس كما يسمونه في كندا أو النهر الصغير الكبير كما يسمونه في أمريكا نهر صغير لا يتجاوز طوله ٨٠ ميلا (١٢٩ كم) ويعتمد مياهه الضخمة المتدفقة من بحيرة سنت جون (Lake st John) والتي يغذيها أكثر من ثلاثين نهراً بعضها يرتفع شمالاً حتى خليج جيمس (James Bay) (أنظر الرسم ٤) وتبلغ السعة المائية لهذه البحيرة وتوابعها حوالي ٣٠٠٠٠

ميلا مربعا (٧٧٧٠٠ كم مربعا) .

ومساحة البحيرة نفسها ٤٠٠ ميل مربع (١٠٣٦ كم مربعا) .

وسعة تخزينها ٢٠٠ بليون مترا مكعبا من الماء .

وأقصى تصرف للنهر ٣٢٥٠٠٠ قدما مكعبا في الثانية (٩٢٠٠ م^٣/ث) .

ومتوسط التصريف ٥٢٧٠٠ د د د د (١٤٩٠ م^٣/ث) .

وتفرغ مياه هذه البحيرة في نهر الساجوني وهذا يصبها في نهر السنت لورنس .

وقد أنشئت محطتان لتوليد القوى الكهربائية من المياه المتساقطة في

هذا النهر وهى :

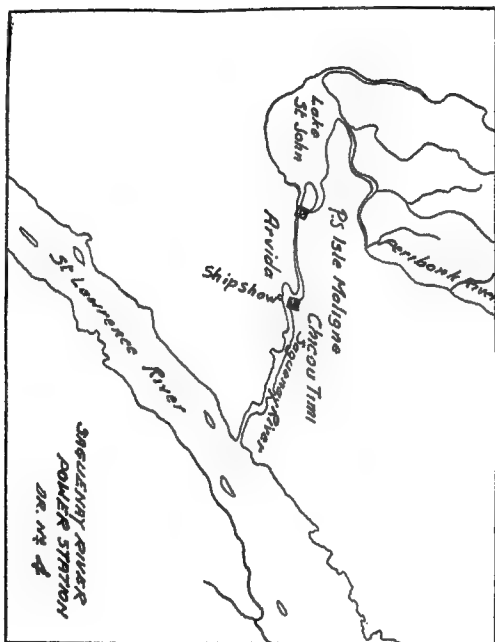
١ — محطة ايل مالين Isle Maligne Hydraul Electric Power Plant

٢ — محطة الشب شو Shipshaw Hydraul Electric Power Plant

(١) محطة ايل مالين الهيدروليكية لتوليد الكهرباء

أنشئت هذه المحطة بين سنة ١٩٢٤ — ١٩٢٦ على نهر الساجوني وعلى بعد ميلين من منبعه من بحيرة سانت جون (Lake St. John) وتملك هذه المحطة مناصفة شركة (Saguenay power Co) وشركة كندا لصناعة الألمونيوم (Aluminium Co. of Canada) وقوتها ٥٤٠٠٠٠ حصان وسقوط الماء حوالى ١٢٠ قدما (٣٧ مترا) وتحتوى على إثني عشر وحدة قوة كل منها ٤٥٠٠٠ حصان وتربيتها من نوع فرانسس الرأسى صناعة أليس شارمارز وسرعتها ١١٢ر٥ لفة في الدقيقة وأقصى تصرف لها هو ٤٦٠٠٠ قدما مكعبا في الثانية (١٣٠٠ م^٣/ث) والمولدات صناعة شركة الوستنج هوس قوة كل منها ٣٥٠٠٠ ك . و . و ١٣٢٠٠ فولت و ٦٠ ذبذبة .

وقد أعيد لف أسلاك المولدات سنة ١٩٣٦ — سنة ١٩٣٧ .



ويخرج من هذه المحطة أحد عشر خطاً كهربائياً لتغذية المصانع توزيعها كالاتي :

(١) لمصانع الورق (The Price Brothers) في (River Band)

عدد

٢ خط ضغطها ١٣٠٠٠ فولت .

٢ " " " ٦٦٠٠٠

وتستهلك هذه المصانع ٧٥٠٠٠ كيلوات

(٢) لمصانع الورق (Lake St John) في دالبو (Dalbau) :

عدد

١ خط ضغطه ١١٠٠٠٠ فولت

١ " " " ١٥٤٠٠٠

وتستهلك هذه المصانع حوالى ٤٠٠٠٠ كيلوات .

(٣) لشركة شاوينجان (Shawingain Water & Power) في كويك

عدد

٢ خط ضغطها ١٨٧٠٠٠ فولت

وتستهلك حوالى ١٠٠٠٠٠ كيلوات .

(٤) لمصانع شركة الألومنيوم بارفيدا :

عدد

٣ خط ضغطها ١٥٤٠٠٠ فولت .

وتستهلك حوالى ١٠٠٠٠٠ كيلوات .

ملحوظات :

(١) تكلف الحصان الواحد في إنشاء هذه المحطة ٨٨ دولاراً

ويدخل فيه تكاليف بناء السد . (أى حوالى ٢٢ جنيه مصرى)

(٢) الشركات التي تستهلك الكهرباء من هذه المحطة تدفع عن كل حصان يخصص لها على مدار السنة من ١٠ - ١٢ دولارا وهذا عبارة عن ٢,٣ مل أو ٠,٢٣ من السنت للكيلوات ساعة (أو حوالى ٠,٦ من المليم للكيلوات ساعة).

(٣) تدفع الشركات صاحبة امتياز توليد الكهرباء من سقوط المياه في النهر ضريبة للحكومة نظير استغلال هذه القوة قدرها ٥٠ سنتا أى نصف دولار عن كل حصان في السنة كما تدفع زيادة على ذلك ١٥ سنت عن كل ألف كيلوات ساعة تستهلك كضريبة للتعليم School Tax وهذه تدفع للسلطات المحلية التي توجد بها هذه المحطات.

(٢) محطة الشب شو الهيدروليكية لتوليد الكهرباء

Shipshow Hydrau - Electric Power Plants

يحتوى مشروع الشب شو الهيدروليكي على محطتين للتوليد أولاهما بنيت بين سنة ١٩٢٦ - ١٩٣١ وبمجموع قوتها ٢٠٠,٠٠٠ كيلو فولت أمبير والثانية بنيت بين سنة ١٩٤١ - ١٩٤٣ وتعتبر أكبر وأحدث محطة في العالم لتوليد الكهرباء بعد محطة الهوفر دام وبمجموع قوتها ٩٠٠,٠٠٠ كيلو فولت أمبير وبهذا يكون قوة المحطتين ١,١٠٠,٠٠٠ كيلو فولت أمبير.

وجميع هذه القوة الضخمة تستهلكها مصانع شركة كندا للألومنيوم بمدينة أرفيدا وهما ملكا لهذه الشركة.

والمحطتان تقعان على نهر ساجوني عند مقابلته بنهر شب شو أحد روافد

نهر السجوفى وعلى بعد ١٥ ميلا (٢٤ كم) من محطة ايل مولين .
وتحتوى المحطة بمرة ١ على الآتى :
أربع وحدات قوة كل منها ٧٥٠٠٠ حصان أو ٥٠٠٠٠ كيلو فولت أمبير .
وتشتغل على سقوط قدره ١٦٠ قدما (٤٩ مترا)

محطة الشب شو نمرة ٢

هذه المحطة كما قلت أكبر محطات توليد القوى الكهربائية فى العالم بعد
محطة الهوفر دام وأحدثها بناء فقد بدى فى إنشائها سنة ١٩٤١ فى أعص
أيام الحرب العالمية الثانية وتم بناؤها سنة ١٩٤٣ وقد كانت وحدتين من
وحدات هذه المحطة معدة للعمل بعد ١٥ شهرا من بدء العمل فى
أساسات المحطة وذلك لحاجه الحرب الملحة للمونيوم .

وبناء هذه المحطة فى مكانها الحالى حتم حفر قناة للطرد طولها ميل ونصف
(٢٤١٥ مترا) وعرضها ٣٠٠ قدم (٩١,٥ مترا) وعمقها ٣٣ قدما (١٠ أمتار)
فى أرض صخرية كما حفرت ستة أنفاق لآخذ التربينات قطر كل منها ٣٠ قدما
(٩,١٥ مترا) وطولها ٣٠٠ قدم (٩١,٥ مترا) انظر الرسم نمرة ٥ .

وقد اشتغل أكثر من ثمانية آلاف رجل ليل نهار طوال مدة إنشاء هذه
المحطة واشترك فى إتمام هذا المشروع العظيم أكثر من ٤٧٠٠٠ صانع ماهر .
وتحتوى على اثني عشر وحدة قوة كل منها ٧٥٠٠٠ كيلو فولت أمبير عند
سقوط قدره ٢١٠ قدما (٦٤ مترا) وتيار قدره ٣٢٨٠ أمبير وضغط قدره
١٣٢٠٠ فولت ثم يرفع إلى ١٥٤٠٠٠ فولت .

والمولدات نصفها صناعة شركة الوستننج هاوس والنصف الآخر صناعة
شركة الجنرال إلكتريك والمولدات من النوع المخلق مربع الشكل ولكل مولد

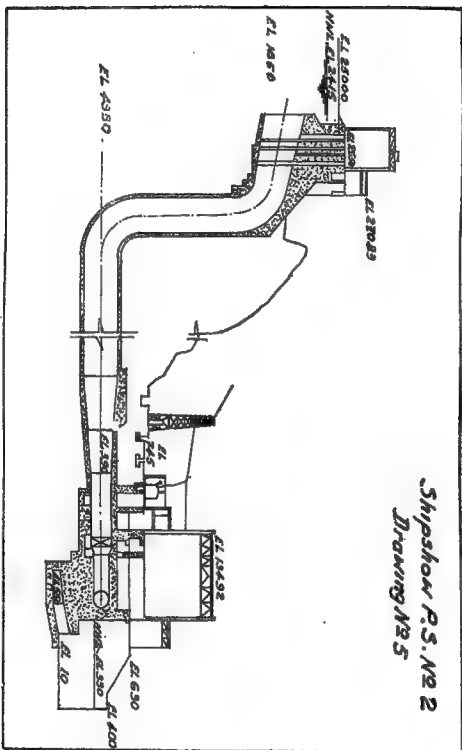
ثمانية مبردات (Radiators) يمر خلالها تيار هوائي لتبريدها والتريينات صناعة
اليس شارمارز ومن نوع فرانسيس

وتصرف التريينة الواحدة هو ٤٥٠٠ قدم مكعب في الثانية (١٢٨ م^٣/ث)
عند الحمل الكامل وسقوط قدره ٢١٠ قدما (٦٤ مترا)
وقد بلغت جملة تكاليف إنشاء هذه المحطة تسعين مليون دولار .

مصانع الألمونيوم بأرفيدا

هذه المصانع الضخمة ملك لشركة الألمونيوم 'كامباني أف كندا
(Aluminium Company of Canada) صاحبة محطى الشب شو والى يبلغ
مجموع القوة الكهربائية المولدة منها حوالى ١٥٠٠,٠٠٠ حصان وجميع هذه
القوة الهائلة تستهلكها مصانع الألمونيوم بأرفيدا ولعل في ذكر هذا الرقم ما
يفغنى عن وصف هذه المصانع الضخمة والى تعد أكبر مصانع العالم طرا
فهى تنتج ربع إنتاج العالم كله من الألمونيوم وقد بلغت كمية الألمونيوم التى
أنتجتها هذه المصانع ٣٥٠,٠٠٠ طن فى سنة ١٩٤٣ أى ألف طن يوميا وقد
نقصت هذه الكمية إلى ٧٥٠ طنا فى اليوم فى الوقت الحاضر ويفغى هذا
المصنع ١٦ خطا كهربائيا منها ١٣ خطا من محطى الشب شو وثلاثة خطوط
من محطة أيل مولين بضخ قدره ١٥٤٠٠٠ فولت ثم يحول إلى ١٣٠٠٠ فولت
وهذا يغير إلى تيار مستمر بواسطة عدد كبير من المغنرات الزئبقية للتيار
(Mercury Rectifiers) وذلك لاستعماله فى الأفران الكهربائية المصهرة - وبهذا
المصنع عشرين قسما من الأفران الكهربائية المصهرة يحتاج كل قسم منها إلى
٤٥٠٠٠ كيلوات أى أن هذه المصهرات فقط تحتاج إلى ٩٠٠,٠٠٠ كيلوات .

Shipshow P.S. № 2
Drawing № 5



وتكما تعلمون حضراتكم أن العنصر الرئيسى فى صناعة الألومنيوم
هى مادة البوكسيت (Bauxite) أو أكسيد الألومنيوم (Aluminium
oxide) وهذه المادة لا توجد بكندا ولا بالولايات المتحدة وتستوردها
الشركة من غينا البريطانية فى أمريكا الجنوبية وتستخلص طن واحد
من الألومنيوم من ثلاثة أطنان من مادة البوكسيت ومن هذا ترون
حضراتكم أن مصانع أرفيد تحتاج إلى حوالى مليون طن من البوكسيت
ينقلها أسطول الشركة الخاص من غينا البريطانية إلى كندا وقد ساعد
رخص القوى الكهربائية المنتهى على النجاح الهائل التى صادفته صناعة
الألومنيوم بمصانع أرفيد رغم عدم وجود البوكسيت مادة الألومنيوم
الأولية .

مصانع الورق

تعتبر صناعة الورق من أكبر الصناعات المزدهرة بكندا وتأتى فى المرتبة
الثانية بعد صناعة الألومنيوم ومن الصناعات المسكية الوفيرة الربح وذلك
لتوفر القوى الكهربائية الرخيصة الثمن والغابات الشاسعة الغنية بالأخشاب
والمجاورة للروافد المائية المتعددة فى هذه المنطقة فتقطع هذه الأخشاب وتدفع
إلى الأنهر فتتقلها المياه المتدفقة إلى مصانع الورق المنتشرة على نهري الساجوني
وسانت موريس وروافدهما ويوجد فى هذه المنطقة ما يزيد على عشرين مصنعا
ويبلغ إنتاجها أكثر من خمسة آلاف طن من الورق فى اليوم ٨٠٪ منها
يصدر للولايات المتحدة الأمريكية .

مدينة أرفيدا

يسرني قبل أن أنهي هذه المحاضرة أن أحدث حضراتكم عن مدينة أرفيدا هذه المدينة النموذجية الجميلة التي أنشأتها شركة الألمونيوم كيمباني أوف كندا لموظفيها وعمال مصانعها على نهر الساجوني لأنها ذات شهرة واسعة في هذه البلاد ورغم أن عدد سكانها لا يزيد عن ١٥ ألف نسمة إلا أن الشركة قد وفرت لرجالها جميع سبل الحياة الناعمة الهاتئة فغلاتها منسقة أبدع تنسيق يحيط كل منها حديقة جميلة وبها أربعة مدارس ابتدائية وأربعة ثانوية ومعبدان (كنيسة) ومستشفى أنشئ على أحدث المبادئ العصرية ودار للسينما وأخرى للتمثيل وقاعة للمحاضرات ودار للبريد وأخرى للبرق وسوق تجارية بها جميع اللوازم المنزلية ونادي رياضي كبير وفندق ذو شهرة عالمية ومحطة للسكة الحديد .

ويدير هذه المدينة إداريا عمدة ومساعدته وأربعة من رجال الشرطة وجميعهم من عمال الشركة ولعل ما سيرض على حضراتكم من الصور يعطيكم فكرة عن هذه المدينة الجميلة .

وفي الختام أشكر لحضراتكم حسن انصائكم وتكرمكم بالحضور .
والسلام عليكم ورحمة الله ؟

